

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-138976

(P2004-138976A)

(43) 公開日 平成16年5月13日(2004.5.13)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G09G 3/30

G09G 3/20

H05B 33/14

F1

G09G 3/30

G09G 3/20

G09G 3/20

G09G 3/20

G09G 3/20

G09G 3/20

K

611A

612A

612U

641P

テーマコード (参考)

3K007

5C080

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2002-305948 (P2002-305948)

(22) 出願日

平成14年10月21日 (2002.10.21)

(71) 出願人 000005016

パイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(74) 代理人 100079119

弁理士 藤村 元彦

(72) 発明者 樋熊 健

埼玉県川越市山田字西町25番地1

パイオニア株式会社川越工場内

(72) 発明者 佐々木 勝

埼玉県川越市山田字西町25番地1

パイオニア株式会社川越工場内

(72) 発明者 風間 弘行

埼玉県川越市山田字西町25番地1

パイオニア株式会社川越工場内

最終頁に続く

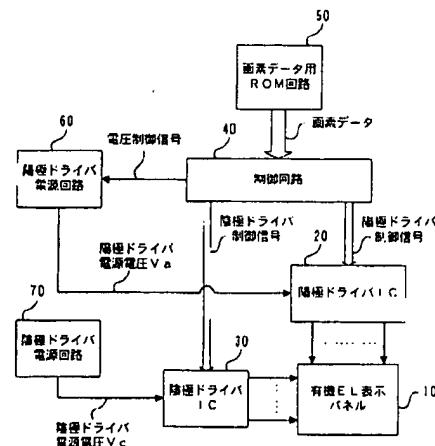
(54) 【発明の名称】 表示パネル駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 駆動回路の消費電力を低減させ発熱量の少ない表示パネル駆動装置を提供する。

【解決手段】 表示パネルにおける発光表示素子の点灯率を算出して、かかる点灯率が高い程、発光表示素子を駆動する駆動回路に供給する電源電圧の値を高く設定する。点灯率の算出は、表示画面のフレーム毎或いはライン毎に行うようにしても良い。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

複数の発光表示素子からなる表示パネルと、前記表示パネルを駆動する駆動回路と、  
電圧制御信号に応じてその値が調整される駆動電圧を前記駆動回路に供給する電源回路と

、  
前記表示パネルに表示する画素データを記憶した画素データ記憶回路と、

前記画素データ記憶回路から所定のタイミングによって抽出した画素データに基づいて前記表示パネルに対する点灯指令を生成してこれを前記駆動回路に供給する制御回路とを備え、

前記制御回路は、前記点灯指令による点灯率が高いときは前記駆動電圧を増大させる電圧制御信号を生成し、前記点灯率が低いときは前記駆動電圧を低減させる電圧制御信号を生成することを特徴とする表示パネル駆動装置。

10

## 【請求項2】

前記制御回路は、前記点灯率を前記表示パネルに表示される画像データの少なくとも1つのフレーム毎に算出することを特徴とする請求項1に記載の表示パネル駆動装置。

## 【請求項3】

前記制御回路は、前記点灯率を前記表示パネルに表示される画像データの少なくとも1つのライン毎に算出することを特徴とする請求項1に記載の表示パネル駆動装置。

## 【請求項4】

前記発光表示素子は、有機EL発光素子であることを特徴とする請求項1に記載の表示パネル駆動装置。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、有機エレクトロルミネセンス（以下、単に“有機EL”と称する）素子等を用いた表示パネルの駆動装置等に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、有機EL素子を用いた表示パネルは、パネル上にマトリクス状に敷設された有機EL素子を陽極ドライバ回路及び陰極ドライバ回路の各々のドライバ回路を用いて駆動する構成となっている。これらのドライバ回路は、有機EL表示パネルを小型化すべく各々の回路が1チップのICによって構成されることが多い。

30

## 【0003】

通常、パネル上の有機EL素子への駆動電流は、陽極ドライバICから有機EL素子に供給され陰極ドライバICに流れる構成となっている。陽極ドライバICには定電流駆動回路が内蔵されており、この定電流駆動回路は、パネル上における有機EL素子の各列毎に設けられている。つまり、かかる定電流駆動回路が陽極ドライバ電源回路から供給される電源電圧 $V_{DD}$ を用いて、有機EL素子の駆動電流 $I_{DL}$ と $V_{DD}$ （以下、単に“ $I_{DL}$ と $V_{DD}$ ”と称する）を生成するのである。

## 【0004】

すなわち、陽極ドライバICに設けられた定電流駆動回路の出力段のトランジスタは、その負荷である有機EL素子を $I_{DL}$ と $V_{DD}$ なる定電流で駆動する。それ故、かかるトランジスタのドレイン・ソース間電圧 $V_{DS}$ （以下、単に“ $V_{DS}$ ”と称する）は、全ての有機EL素子が点灯した場合でもトランジスタがその飽和領域内で確実に動作し得るべく、ドレイン・ソース間の飽和電圧に対して十分なマージンを設ける必要がある。

40

## 【0005】

また、有機EL素子と陰極ドライバICとの配線は、一般にアルミニウム合金が使用されるので、その配線インピーダンスの影響が無視できないものとなる。それ故、有機EL素子と陰極ドライバICとの距離が長いほど、配線インピーダンスによる電圧降下によって有機EL素子のカソード側の電位が上昇する。つまり、パネル上において、陰極ドライバ

50

ICから離れた位置にある有機EL素子ほど発光に必要なアノード側の電位が上昇することになる。従って、パネル上の全ての位置にある有機EL素子を点灯させる場合、陰極ドライバICから最も離れた列に位置する有機EL素子のアノードに生ずるアノード電圧 $V_{an}$ が最も高くなる。それ故、かかる点を考慮して陰極ドライバICに供給される電源電圧 $V_a$ を設定する必要がある。

#### 【0006】

ところで、陽極ドライバICに供給される電源電圧は $V_a$

$$V_a \geq V_{ds} + V_{an} \quad (1)$$

として規定される。つまり、電源電圧 $V_a$ は、パネル上の全ての有機EL素子が点灯して有機EL素子のアノード電位が最大となった場合でも、定電流駆動回路の出力段トランジスタが飽和領域で動作できるような $V_{ds}$ を担保すべく、十分に高い電圧に設定する必要がある。

10

#### 【0007】

しかしながら、一般に、パネル上における有機EL素子のうちで点灯される素子の割合を示す点灯率が100%となる確立は非常に小さく、平均的にはほぼ50%程度であることが多い。

ここで、陽極ドライバICにおける消費電力を $P$ とすると、その大部分が陽極ドライバICの出力段で消費されるため、消費電力 $P$ は、

$$P = V_{ds} \times I_{dtrv} \times (\text{オンとなっている出力段トランジスタ数}) \quad (2)$$

として定義される。

20

#### 【0008】

上記の(1)式からも明らかな如く、点灯率が下がり有機EL素子のアノード電位が低下すると電源電圧 $V_a$ が一定のため $V_{ds}$ が増加する。これによって、陽極ドライバICにおける消費電力 $P$ が増大して、陽極ドライバICからの発熱が急に増大するおそれがある。

一般に、有機EL素子は、熱の影響を受け易くその周囲温度が増加すると輝度寿命が急速に低下する傾向がある。それ故、陽極ドライバICからの発熱が増大すると同ICに隣接する有機EL素子の温度も上昇して、その輝度寿命の低下を招くおそれがある。さらに、昨今は、有機EL表示パネルの小型化及び製品コスト削減の要請から、陽極ドライバICのヘアチップを表示パネルのガラス上に直接圧着する実装形態のCOG(Coat On Glass)方式が普及しつつある。かかる実装形態となれば陽極ドライバICと有機EL素子との距離が益々短くなり、陽極ドライバICからの発熱量の低減が重要な問題となる。

30

#### 【0009】

なお、有機EL素子を用いた表示パネルにおいて、有機EL素子の発熱による表示画像の品質低下を防止する技術としては、本発明とその構成を異にする特許文献1に記載の先行技術が存在する。

#### 【0010】

#### 【特許文献1】

特開2002-175046

40

#### 【0011】

#### 【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明が解決しようとする課題には上述した問題が一例として挙げられる。

#### 【0012】

#### 【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の表示パネル駆動装置は、複数の発光表示素子からなる表示パネルと、前記表示パネルを駆動する駆動回路と、電圧制御信号に応じてその値が調整される駆動電圧を前記駆動回路に供給する電源回路と、前記表示パネルに表示する画素データを記憶した画素データ記憶回路と、前記画素データ記憶回路から所定のタイミングによって抽出した画素データに基づいて前記表示パネルに対する点灯指令を生成してこれを前記駆動回路に

50

供給する制御回路とを備え、前記制御回路は、前記点灯指令による点灯率が高いときは前記駆動電圧を増大させる電圧制御信号を生成し、前記点灯率が低いときは前記駆動電圧を低減させる電圧制御信号を生成することを特徴とする。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

本発明を適用した表示パネル駆動装置の一つの実施例として、発光素子に有機EL素子を用いた有機EL表示パネル駆動装置を図1のブロック図に示す。

先ず、図1に示す有機EL表示パネル駆動装置の構成を説明する。

同図において、表示パネルとしての有機EL表示パネル10は、有機EL素子をマトリクス状に敷設して構成された有機EL表示パネルである。同パネル上において、駆動回路としての陽極ドライバIC20、及び陰極ドライバIC30により駆動された有機EL素子が点灯される。これら各々のドライバICは、制御回路40からの制御信号によって制御される。なお、陽極ドライバIC20と陰極ドライバIC30の動作及び構成についてはその詳細を後述する。

10

#### 【0014】

制御回路40は、主に、マイクロコンピュータ、RAMやROM等のメモリ素子から成るメモリ回路、及びこれら各構成要素の周辺回路（図示せず）から構成されている。制御回路40内のメモリ回路には、有機EL表示パネル駆動装置の各種動作を規定するプログラムが記憶されており、制御回路40に内蔵されたマイクロコンピュータは、所定のタイミングに基づいてかかるプログラムを実行する。なお、パネル上に設けられた有機EL素子数が多い場合、制御回路40は、マイクロコンピュータの処理を軽減すべく、表示処理を専用に行う表示処理専用のコントローラを更に内蔵する構成としても良い。また、前記マイクロコンピュータとは別に、単体の表示処理用コントロールICを用いる構成としても良い。

20

#### 【0015】

画素データ用ROM回路50は、有機EL表示パネル10に表示される画素データを記憶している画素データ記憶回路であり、制御回路40は、有機EL表示パネル10に表示する表示データの基となる画素データを当該画素データ記憶回路から所定のタイミングで読み出す。

電源回路としての陽極ドライバ電源回路60、及び陰極ドライバ電源回路70は、各々のドライバICに有機EL素子駆動用の電源電圧を供給する電源回路である。因みに、陽極ドライバ電源回路60からは陽極ドライバ電源電圧 $V_a$ が陽極ドライバIC20に供給され、陰極ドライバ電源回路70からは陰極ドライバ電源電圧 $V_c$ が陰極ドライバIC30に供給される。また、電源電圧 $V_a$ の値は、制御回路40からの電圧制御信号によって自在に調整されるようになっている。

30

#### 【0016】

次に、有機EL表示パネル10、陽極ドライバIC20、及び陰極ドライバIC30の構成とその概略動作について、図2に示すブロック図を参照しつつ説明する。

図2に示された有機EL表示パネル10は、いわゆる単純マトリクス構成によるものであって、パネル上に有機EL素子がマトリクス状に敷設されており、図2の事例では（ $n$ 行 $\times m$ 列）のマトリクスが構成されている。因みに、パート・カラーの有機EL表示パネルでは、製品コストを低減すべく、一般に単純マトリクス構成が広く採用されている。なお、有機EL素子は、有機EL発光層をアノード電極とカソード電極で挟持する構成となっており、通常のダイオードと同様に整流特性を有している。図2に示す事例では、有機EL素子のアノードが各列毎に集線されて陽極ドライバIC20に接続されており、そのカソードが各行毎に集線されて陰極ドライバIC30に接続されている。

40

#### 【0017】

陽極ドライバIC20は、スイッチ素子 $S_{a1}$ から $S_{am}$ 、及び各々のスイッチ素子毎に定電流駆動回路CC9とフルダウン抵抗 $R_a$ を含む構成となっている。スイッチ素子 $S_{a1}$ から $S_{am}$ は、制御回路40から供給される陽極ドライバ制御信号によってその切換動

50

作が制御される。また、定電流駆動回路ＣＣ９は、例えば、PMOS-FETを出力段トランジスタとする定電流駆動回路であり、陽極ドライバ電源回路６０から供給される電源電圧 $V_{cc}$ を基にして有機ＥＬ素子の駆動電流 $I_{drive}$ を生成する。

#### 【００１８】

陰極ドライバＩＣ３０は、スイッチ素子 $S_{c1}$ から $S_{cn}$ 、及び各々のスイッチ素子毎にフルアップ抵抗 $R_c$ 及びフルダウン抵抗 $R_g$ を含む構成となっている。スイッチ素子 $S_{c1}$ から $S_{cn}$ は、制御回路４０から供給される陰極ドライバ制御信号によってその切換動作が制御される。

続いて、図２に示される回路の動作の概略を説明すれば以下のようになる。

#### 【００１９】

先ず、制御部４０は、１行目から $n$ 行目の内から所望の走直ライン（行）を選択する陰極ドライバ制御信号を陰極ドライバＩＣ３０に供給する。陰極ドライバＩＣ３０は、かかる指令に基づいて指定のラインに相当するスイッチ素子をフルアップ抵抗 $R_c$ 側からフルダウン抵抗 $R_g$ 側に切り換える。図２に示す事例では、走直ラインとして２行目が選択されたことを表している。それ故、スイッチ素子 $S_{c2}$ のみがフルダウン抵抗 $R_g$ 側に切り換わっており、他のスイッチ素子は全てフルアップ抵抗 $R_c$ 側となっている。

#### 【００２０】

次に、制御部４０は、選択した走直ラインに必要なとされる画素データを画素データ供給ROM回路５０から読み出し、所定の点灯表示データを編集するとこれを陽極ドライバ制御信号として陽極ドライバＩＣ２０に供給する。陽極ドライバＩＣ２０は、かかる指令に基づいて、パネル上の点灯すべき列のスイッチ素子をフルダウン抵抗 $R_g$ 側から定電流駆動回路ＣＣ９側に切り換える。図みに、図２に示す事例では、１列目と $m$ 列目が点灯する指令が与られているため、スイッチ素子 $S_{a1}$ と $S_{am}$ がフルダウン抵抗 $R_a$ 側から定電流駆動回路ＣＣ９側に切り換わっており、他のスイッチ素子は全てフルダウン抵抗 $R_a$ 側となっている。

#### 【００２１】

以上の動作が為された結果、パネル上の第２行目にある第１列目及び第 $m$ 列目の各々の有機ＥＬ素子に駆動電流 $I_{drive}$ が流れて各有機ＥＬ素子が発光する。そして、他の有機ＥＬ素子については、そのアノードが陽極ドライバＩＣ２０内のフルダウン抵抗 $R_a$ を介して接地されており、かつそのカソードが陰極ドライバＩＣ３０内のフルアップ抵抗 $R_c$ を介して電源電圧 $V_{cc}$ にフルアップされているため点灯することはない。

#### 【００２２】

つまり、制御回路４０が陰極ドライバＩＣ３０を所定のタイミングで順次走直し、かつ走直ラインに対応した表示データをかかる走直タイミングに同期して陽極ドライバＩＣ２０にセットして行くことによって、有機ＥＬ表示パネル１０に所定の画像が表示されることになる。

次に、本実施例に基づく電圧制御動作の様子を、図３に示す動作タイムチャートを参照しつつ説明する。

#### 【００２３】

図３は、有機ＥＬ表示パネル１０の各走直ライン毎に点灯される表示データと、陽極ドライバＩＣ２０に供給される電源電圧 $V_{cc}$ の変化を表したタイムチャートである。同図において、３Ａは、有機ＥＬ表示パネル１０における１～ $n$ 行の各ラインを走直するライン走直パルスを示している。また、３Ｂは、制御回路４０のバッファメモリにセットされる表示データを示している。３Ｃは、陽極ドライバ電源回路６０から陽極ドライバＩＣ２０に供給される電源電圧 $V_{cc}$ の変化を表している。また、３Ｄは、陽極ドライバＩＣ２０内のレジスタにセットされた表示データを示しており、実際の各ラインにおいて点灯される有機ＥＬ素子の点灯状態を表すものである。

#### 【００２４】

図３Ａに示すライン走直パルスは、制御部４０からの指令に基づき有機ＥＬ表示パネル１０の１ラインを走直する毎に出力される。つまり、図３Ａに示すパルスの周期で陰極ドラ

10

20

30

40

50

イバIC30におけるライン走直が行われる。

制御部40は、例えば、図3Aのラインパルスの立ち上がりエッジのタイミング等、任意のタイミングで、画素データ用ROM回路にアクセスして画素データを読み込む。そして、次の走直ラインに表示する表示データを生成して、これを内部に設けたバッファメモリにストアし、陽極ドライバIC20に出力する(図3B)。

#### 【0025】

制御部40は、上記表示データの生成と同時にかかる表示データについての点灯率を算出する。なお本実施例において、点灯率とは有機EL表示パネルの1ライン中に含まれる有機EL素子のうち、当該ラインに対応した表示データによって点灯される有機EL素子の数の割合を示すものである。例えば、1ラインに設けられた有機EL素子の数を100個、そのうち表示データに応じて点灯される素子の数を20個と仮定すると、このときの点灯率は、

$$\text{点灯率} = 20 / 100 = 0.2$$

と規定される。

#### 【0026】

また、制御部40は、算出した点灯率に基づいて陽極ドライバ電源回路60に供給する電圧制御信号を生成する。

次のライン走直パルスの立ち上がりで、陽極ドライバ電源回路60は、制御部40からの電圧制御信号を取り込んで、陽極ドライバIC20に供給する電源電圧の値を設定する。

#### 【0027】

例えば、陽極ドライバIC20に供給する電源電圧の最大値を $V_a$ として点灯率を $\alpha$  ( $0 \leq \alpha \leq 1$ ) とすると、このときの電源電圧 $V_a(\alpha)$ は、単純に

$$V_a(\alpha) = V_a \times \alpha$$

と設定しても良い。また、点灯率から陽極ドライバIC20に供給する電源電圧を導出する所定の関数を定めておいて、かかる関数から電源電圧を算出するようにしても良い。さらに、点灯率と陽極ドライバIC20に供給する電源電圧を関連付ける変換テーブルを設けておき、かかるテーブルを用いて電源電圧を求めるようにしても良い。

#### 【0028】

一方、陽極ドライバIC20も、次のライン走直パルスの立ち上がりで制御回路40内部に設けられたバッファメモリ(図3B)から表示データを読み出し、これを陽極ドライバIC20の内部に持っているレジスタにラッチする(図3D)。

以上の動作によって、例えば、表示データ1(点灯率 $\alpha$ )の内容が対応する走直ラインに点灯されるとき、即ち表示データ1が陽極ドライバIC20内部のレジスタにラッチされたとき、陽極ドライバIC20に供給される電源電圧は $V_a(\alpha)$ となる。同様にして、表示データ2(点灯率 $\beta$ )、表示データ3(点灯率 $\gamma$ )が陽極ドライバIC20にラッチされたとき、陽極ドライバIC20に供給される電源電圧は、それぞれ $V_a(\beta)$ 、 $V_a(\gamma)$ となる。

#### 【0029】

図3において、各々の表示データの点灯率が

$$\alpha < \beta < \gamma$$

なる関係にあるものと過程すると、陽極ドライバIC20に供給される電源電圧については、ほぼ、

$$V_a(\alpha) < V_a(\beta) < V_a(\gamma)$$

なる関係が成立する。

#### 【0030】

以上説明した如く、本実施例では、表示データの点灯率によって陽極ドライバIC20に供給される電源電圧を調整して、点灯率が高いほど電源電圧を高く設定する。それ故、陽極ドライバIC20における定電流駆動回路の出力段トランジスタの $V_{ds}$ を常に適正值に保つことが可能となり、同トランジスタにおける無駄な消費電力を抑えることができる。

10

20

30

40

50

## 【0031】

以上説明した実施例では、表示画面の1ラインの走査毎に陽極ドライバIC20に供給される電源電圧の制御を行ったが、本発明はかかる事例に限定されるものではない。

例えば、制御回路40内に複数行分のラインに亘る表示データを蓄積可能なバッファメモリを設けておき、一旦このバッファメモリに表示データを蓄えた後これらの蓄積データ全体についての点灯率を算定し、かかる点灯率に基づいて複数行分のラインに亘る電源電圧Vaの制御を行うようにしても良い。

## 【0032】

また、バッファメモリの容量を増大させて、例えば、表示画面の1つのフレーム全体を一旦蓄積した後フレーム全体についての点灯率を算定して、フレーム毎に電源電圧Vaの制御を行うようにしても良い。さらに、大容量のバッファメモリを用いて数フレーム毎に電源電圧Vaの制御を行うようにしても良い。

10

或いは、ライン毎若しくはフレーム毎の表示データの点灯率の変動幅を検出して、かかる変動幅が所定の値を超えた場合にのみ電源電圧Vaの制御を行うようにしても良い。

## 【0033】

また、表示データの点灯率の変動幅に応じて、上述したライン毎若しくはフレーム毎の電源電圧制御動作を組み合わせて用いる構成としても良い。

また、以上説明した実施例においては、発光素子として有機EL素子を用いた例を示したが、本発明の実施はかかる事例に限定されるものではない。

20

## 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明による有機EL表示パネル駆動装置の1つの実施例を示すブロック図である。

【図2】図2は、図1の有機EL表示パネル駆動装置における、有機EL表示パネル及び各ドライバICの構成を示すブロック図である。

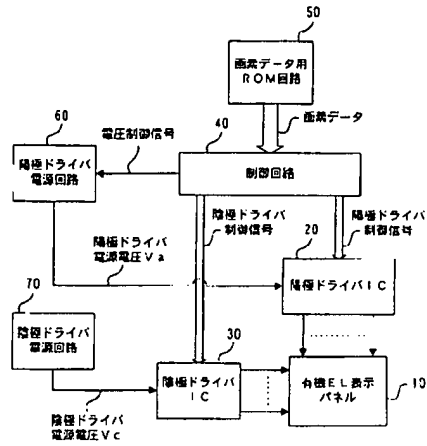
【図3】図3は、図1の有機EL表示パネル駆動装置における電圧制御動作の様子を示すタイムチャートである。

## 【符号の説明】

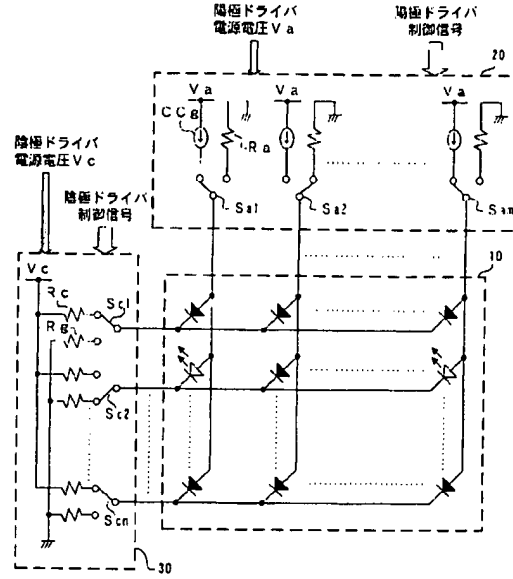
- 10 有機EL表示パネル
- 20 陽極ドライバIC
- 30 陰極ドライバIC
- 40 制御回路
- 50 画素データ用ROM回路
- 60 陽極ドライバ電源回路
- 70 陰極ドライバ電源回路

30

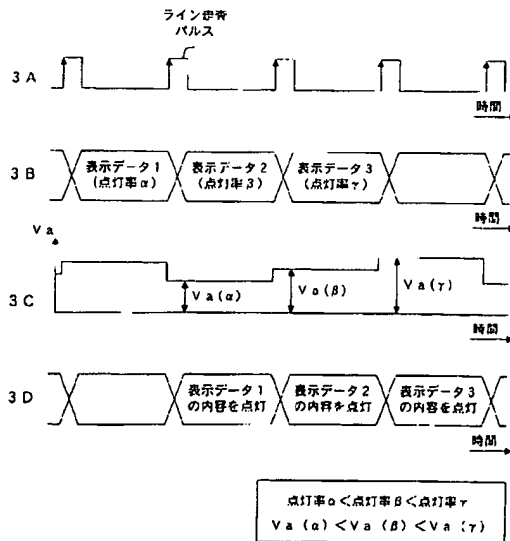
【図 1】



【図 2】



【図 3】





フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G 3/20 6 7 0 L

H 0 5 B 33/14 A

(72)発明者 宮川 純一

埼玉県川越市山田字西町25番地1 バイオニア株式会社川越工場内

Fターム(参考) 3K007 AB01 AB11 BA06 DB03 GA00

5C080 AA06 BB05 DD20 DD26 EE28 FF12 JJ02 JJ03 JJ04